



Les PSE : des outils incitatifs pour favoriser l'intensification écologique ? Enjeux pour la recherche en Afrique de l'Ouest

Aurélie Toillier

► To cite this version:

Aurélie Toillier. Les PSE : des outils incitatifs pour favoriser l'intensification écologique ? Enjeux pour la recherche en Afrique de l'Ouest. Partenariat, modélisation, expérimentations : quelles leçons pour la conception de l'innovation et l'intensification écologique ?, Nov 2011, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. 14 p. hal-00718664

HAL Id: hal-00718664

<https://hal.science/hal-00718664>

Submitted on 17 Jul 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les PSE : des outils incitatifs pour favoriser l'intensification écologique ?

Enjeux pour la recherche en Afrique de l'Ouest

Aurélien TOILLIER

CIRAD, UMR Innovation, F-34398 Montpellier, France

Résumé – Les PSE : des outils incitatifs pour favoriser l'intensification écologique. Enjeux pour la recherche en Afrique de l'Ouest. Les systèmes agricoles ne sont plus évalués seulement sur leur capacité à subvenir à nos besoins alimentaires, mais aussi sur leur capacité à protéger l'environnement, notamment la conservation des sols, des ressources en eau, de la biodiversité, et sur leur contribution à la lutte contre le changement climatique. Ce processus d'intensification écologique des agro-écosystèmes pourrait être favorisé par un mécanisme de Paiement pour Services Environnementaux (PSE), basé sur des incitations économiques. Ce papier propose une première base de réflexion appliquée au contexte ouest-africain. Il s'agit de comprendre quels services peuvent être vendus, en quoi des incitations économiques régulées par le marché peuvent être attractives pour de petites agricultures familiales et comment elles peuvent faciliter l'adoption durable de nouvelles pratiques agricoles, plus écologiques, dans des contextes où les marges de manœuvre des paysans sont faibles (prise de risque difficile, potentialités du milieu faibles, accès aux intrants et savoirs limités, etc.). Après avoir explicité les principes du mécanisme PSE et sa mise en politique dans les pays en voie de développement, nous nous attacherons à présenter deux types de PSE pionniers en Afrique qui concernent la séquestration du carbone dans des systèmes agricoles et agroforestiers. Cela nous permet, dans un dernier temps, de proposer un aperçu des enjeux de recherche pour le développement de projets PSE (portant notamment sur la séquestration du C du sol) en Afrique de l'Ouest.

Introduction

Le mécanisme PSE est le nouvel instrument de conservation et de développement « à la mode » promu principalement par la Banque Mondiale et le PNUE. Déjà utilisé depuis de nombreuses années dans les pays du Nord, un nouvel enjeu se dessine à l'approche de l'établissement d'un marché mondial du carbone post-2012 : comment en faire profiter les petites agricultures familiales du continent africain ? La vente de services écosystémiques pourraient être le nouveau levier financier pour à la fois conserver l'environnement, tout en augmentant les rendements agricoles et les bénéfices pour les paysans (ce que les bailleurs appellent le « *triple win : reducing emissions, increasing agricultural productivity and yields, and contributing to climate change adaptation for farmers* », Forest Trend *et al.*, 2010).

Ce papier propose d'examiner comment la question de l'intensification écologique est abordée dans un tel mécanisme et si celui-ci contribue à renforcer ce processus. Il reste très exploratoire dans la mesure où, d'une part la notion d'intensification écologique (Griffon, 2004) reste controversée et relativement floue, et d'autre part les outils PSE sont encore très multiformes et se présentent souvent sous forme hybrides avec d'autres instruments de gestion environnementale (labels, aires protégées, programmes publics de conservation, etc.). Concernant la notion d'intensification écologique, on restera sur l'acceptation prédominante. Un processus d'IE de l'agriculture est caractérisé par une meilleure valorisation des services écosystémiques (SE) - i.e. les fonctions des écosystèmes viendraient participer davantage à la production permettant ainsi une diminution de l'utilisation d'intrants chimiques -, mais aussi par la fourniture de services environnementaux qui répondent aux attentes de la société (réduction de l'effet de serre par la séquestration de C ; conservation de la biodiversité ; des paysages ; etc.) (Chevassus-au-louis, Altieri 2002). Les PSE peuvent-ils alors apporter une réponse à la double exigence d'accroissement alimentaire global et d'optimisation d'utilisation des processus écologiques ?

Dans un premier temps nous proposons de retracer l'origine et les principes des mécanismes de PSE, ainsi que leur mise en politique dans les pays en voie de développement, notamment en Afrique. Dans un second temps nous présenterons la façon dont le processus d'IE est abordé dans la pratique, dans le cadre de développement de projets PSE en Afrique (portant notamment sur la séquestration du C du sol). A partir de premiers exemples pilotes, nous donnerons un aperçu des obstacles rencontrés. Cela nous permet, dans un dernier temps, de proposer des axes de recherche sur l'émergence, la pertinence et le développement de projets PSE en Afrique de l'Ouest.

Les PSE : origines, principes et mise en politique

Cette première partie vise à retracer dans les grandes lignes les origines de la montée en puissance des PSE comme nouveaux outils incitatifs pour conserver l'environnement.

Origines et développement d'instruments de marché dans les politiques environnementales

A l'origine, le concept de Services écosystémiques (ceux fournis par les écosystèmes et fournis par l'agriculture pour les écosystèmes) avait pour objectif de faire prendre conscience de la valeur des dégradations environnementales causées par les activités humaines, afin de pouvoir les incorporer dans les politiques publiques, économiques puis environnementales (Pesche *et al.*, 2011). Ce n'est que récemment que l'agriculture a été placée au centre de la problématique des SE, l'idée étant que l'agriculture peut fournir elle-même des SE (Swinton *et al.*, 2007). On parle alors de services environnementaux et non plus écosystémiques (terme consacré par le rapport de la FAO, 2007) ; l'enjeu devient de savoir comment les Paiements pour Services environnementaux (PSE) peuvent aider à la fois à réduire la pauvreté et à lutter contre les dégradations environnementales.

Le recours à des instruments de marché et des approches incitatives pour résoudre des problèmes environnementaux n'est pas nouveau. Les théories économiques sous-jacentes datent des années 60. Cocker (1966) a proposé le système de « cap-and-trade » pour gérer la pollution : des quantités limitées de droits négociables à polluer ou à utiliser les ressources naturelles seraient distribués aux parties prenantes, en sollicitant des entreprises pouvant réduire à faible coût leurs activités polluantes et étant alors en mesure de vendre des permis d'émission aux entreprises qui auraient des coûts plus élevés. Par rapport à l'utilisation de normes fixes, ces mécanismes flexibles sont censés permettre les mêmes émissions mais à un coût inférieur (Woodward, 2005).

Di Leva (2002) décrit trois catégories d'instruments de marché qui ont fait des percées importantes dans les pays en développement depuis le Sommet de Rio de 1992: (1) des mesures de prélèvements de revenus ajustés aux préoccupations environnementales, notamment l'écotourisme, (2) des mesures de biens immobiliers ajustées aux besoins de conservation, telles que les servitudes de conservation, et (3) la protection grâce à une variété d'instruments juridiques les plus récents, tels que la séquestration du carbone dans le Protocole de Kyoto et de quotas transférables. En outre, il n'y a eu qu'un nombre limité de contrats auto-organisés dans lequel les bénéficiaires des SE ont effectué des paiements directs aux fournisseurs de SE. On peut également souligner que globalement, la politique environnementale dans les PVD repose encore principalement sur des instruments de politique « dure », dont la plupart sont hérités d'approches politiques coloniales (voir, Fay et Michon 2005).

L'ouvrage de Landell-Mills et Porras (2002) propose une classification des instruments de marché en fonction des SE concernés. C'est à partir de ce moment que les PSE montent en puissance et deviennent le nouvel instrument « à la mode » dans les sphères politiques internationales (Banque Mondiale, IIED, les réseaux Forest trends et Katoomba Group¹). C'est ensuite le rapport du MEA qui lancera de fait les initiatives plus régionales (TEEB, etc.) voire nationales avec par exemple pour le cas de la France des réflexions sur les liens entre agriculture, SE et biodiversité (rapport Inra, rapport CAS, etc.) Actuellement quatre catégories de services environnementaux font l'objet d'un marché : les services liés à la séquestration du carbone (régulation du climat), services liés à la protection des bassins versants (services hydrologiques), services liés à la protection de la biodiversité, services liés à la préservation des paysages (écotourisme...).

¹ Ces deux réseaux, créés respectivement en 1999 et 2002, visent à collecter et diffuser les informations (expériences, méthodes, base de données) relatives à la promotion des marchés de l'environnement et des PSE. Pour un descriptif de ces réseaux, voir <http://www.forest-trends.org/> et <http://www.katoombagroup.org/>.

Le mécanisme du Paiement pour services environnementaux (PSE) appliqué à l'agriculture : principes

Nous présentons ici les principes du mécanisme PSE appliqué à l'agriculture. Comme expliqué en introduction, il s'agit d'envisager les services environnementaux fournis par les activités agricoles, de montrer la durabilité de certaines pratiques ou systèmes de production, et de les rétribuer. Aznar et al (2009) soulignent que l'enjeu d'une telle approche est, *in fine*, de pouvoir débattre de l'intérêt de soutenir tel ou tel type d'agriculture, via des programmes nationaux de PSE.

« Un service environnemental (SE) désigne une contribution intentionnelle à la gestion d'un espace donné avec un but environnemental et collectif » (Aznar et Perrier-Cornet, 2003). Par exemple, la gestion de bassin versant avec des pratiques appropriées doit permettre de préserver la ressource en eau sur les plans qualitatifs et/ou quantitatifs. Ce service a une utilité pour la société en général (fourniture d'eau potable, d'énergie, préservation des paysages, etc..) mais il n'est pas exprimé en valeur monétaire ; il n'existe donc aucun marché où il peut être vendu ou acheté. En termes économiques, on parle « d'externalités positives ». L'externalité désigne la valeur d'un produit ou d'un service qui ne peut pas être incorporée (comprise) dans son prix de marché. Ainsi, le prix du marché d'une terre forestière ne reflète pas les services rendus par la forêt pour contrôler l'érosion des rives et la charge solide d'une rivière; de même, le prix de l'eau ne tient pas compte du service de réalimentation des couches aquifères fourni par un lac de montagne. Les agriculteurs ne tiennent généralement pas compte des externalités lorsqu'ils décident s'ils doivent préserver une forêt ou abattre des arbres, vendre du bois d'œuvre et convertir les terres à d'autres usages.

Le paiement pour services environnementaux (PSE) est un mécanisme qui vise à « *favoriser des externalités environnementales positives grâce à un transfert de ressources financières entre les bénéficiaires de certains services écologiques² et les fournisseurs de ces services* » (Mayrand et Paquin, 2004). Le principe de base d'un PSE est donc que les utilisateurs de ressources et les communautés en position de fournir un SE devraient être compensées pour le coût de cet approvisionnement, et que ceux qui bénéficient de ces services devraient payer pour cela, ce qui permet ainsi d'internaliser les bénéfices.

Le PSE peut aussi contribuer à limiter les externalités négatives, c'est-à-dire celles qui altèrent la production de SE, par des incitations financières. Ou au contraire il peut promouvoir les externalités positives, c'est-à-dire celles qui contribuent à la production des services environnementaux, en les rémunérant.

Wunder (2005) définit cinq conditions définissant un mécanisme PSE :

- une transaction volontaire formalisée par un contrat, où
- un service environnemental (SE) bien défini –ou un usage pouvant assurer la fourniture de ce SE -
- est « acheté » par (au moins) un client de SE
- à (au moins) un fournisseur de SE,
- si, et seulement si, le fournisseur de SE assure la fourniture ininterrompue du SE (conditionnalité).

Les fournisseurs potentiels de services environnementaux sont des individus ou des groupes sociaux qui disposent d'un droit d'usage foncier sur une ou plusieurs ressources (sols, eaux). Les bénéficiaires sont eux aussi des usagers ou des ayant droit dont l'accès aux ressources est conditionné par l'action des fournisseurs.

L'archétype de cette démarche consiste alors en un accord volontaire contractuel et bilatéral, entre un groupe de bénéficiaires de services environnementaux (SE) et un groupe de producteurs. Si l'on en trouve divers exemples, un grand nombre de PSE s'en écartent, lorsque les paiements ne sont pas sollicités auprès d'usagers de SE conscients de ce paiement, et plus encore lorsqu'ils proviennent des contributions obligatoires des contribuables. Laurans *et al.* (2011) retiennent principalement deux caractéristiques du PSE qui les distinguent des autres instruments économiques :

- un PSE suppose que l'agent qui fournit le service n'y est pas contraint ;
- et la modification de ses pratiques est obtenue par un paiement incitatif.

Mais pour beaucoup, les PSE constituent un instrument aux contours qui restent flous. Les critères d'accord volontaires et de conditionnalité ne sont pas toujours vérifiés dans les initiatives qui se présentent comme des PSE (Karsenty *et al.*, 2009).

2 Ou « service écosystémique » : avantages que les individus tirent des écosystèmes (FAO, 2007).

Sa mise en œuvre dans les PVD : en faire un outil de conservation et de développement (*pro-poor PES*)

Dans le contexte de pays en voie de développement, la question des impacts d'un tel dispositif sur les ménages les plus pauvres se pose et reste controversée. Comme présenté ci-dessus, la fonction première du paiement des services environnementaux n'est pas de lutter contre la pauvreté, mais des retombées sur ces ménages sont probables et doivent être prises en considération (Landell-Mills et Porras 2002 ; FAO 2007). Il peut permettre :

- des sources de revenus continues pour les communautés rurales ;
- des changements de pratiques pas seulement pour servir les intérêts des populations en aval mais aussi pour augmenter le capital naturel et créer de nouvelles activités génératrices de revenus : contribution à une diversification économique en ciblant les, selon le contexte local, les services environnementaux qui contribuent à l'écotourisme, à la chasse, la pêche, l'agroforesterie ou encore la diversification des cultures ;
- de renforcer la résilience et l'adaptabilité des communautés locales, et en particulier l'adaptation au changement climatique. Le PSE peut être utilisé comme un outil politique pour encourager la gestion de bassin versant et les pratiques agricoles qui diminuent le plus les risques d'inondation, de sécheresse, de déforestation.

L'idée est que puisqu'il y a beaucoup de pauvreté en milieu rural et que les ménages pauvres dépendent principalement des ressources naturelles, un PSE qui paye les pauvres pour améliorer leur gestion environnementale doit pouvoir générer des bénéfices à la fois pour les ménages et pour d'autres formes de biens et services environnementaux (Bulte *et al.*, 2008). Certains économistes disent que l'instrument ne peut pas servir plusieurs objectifs et qu'il faut des combinaisons d'instruments (ou de programmes complémentaires). Plus le PSE chercherait à atteindre des objectifs sociaux, plus il perdrait en efficience (résultats par rapports aux coûts) et efficacité (résultats par rapports aux objectifs) environnementales. D'autres rappellent qu'il n'est pas possible d'appuyer sur le plan institutionnel un outil de gestion unidimensionnel (uniquement environnemental). L'étude de Pfaff *et al.* (2006) montre que les PSE au Costa Rica avaient bénéficié aux paysans les plus riches et non aux plus pauvres à quelques exceptions près³. Ces constats ont renforcé le poids de ces critiques.

Les principales initiatives de PSE en Afrique et obstacles rencontrés

Deux filières porteuses : le carbone et l'eau

Dans le monde, les filières les plus porteuses actuellement sont la vente du carbone et des services hydrologiques. La vente de services liés à la biodiversité ou la préservation des paysages rencontre encore trop de difficulté méthodologique (objectivation des SE, calcul des coûts, identification d'acheteurs etc.).

• La filière carbone

Il existe deux types de marché pour échanger des crédits carbone :

- le marché régulé, qui est le principal. Il est en général lié aux mécanismes *cap-and-trade* imposés par les gouvernements, tels que le schéma d'échange des émissions de l'Union européenne et les accords du protocole de Kyoto.
- le marché volontaire : il s'agit d'institutions ou d'individus non soumis à des obligations gouvernementales, qui souhaitent réduire leurs émissions. Les réductions d'émission ne sont pas reconnues dans les schémas de régulation et ne peuvent donc être vendues sur ce marché. Les transactions volontaires peuvent donc appliquer des standards privés, tels que ceux de VCS (*Voluntary Carbon Standard*) ou the Gold Standard (pour ne citer que les plus connues), ou simplement être basées sur un accord entre les deux parties (acheteurs et vendeurs).

3 Zbinden, S. & D.R. Lee. 2005. Payment for Environmental Services: An Analysis of Participation in Costa Rica's PSA Program. *World Development*, 33(2) : p. 255-72.

Voir d'autres références et la synthèse de D. Kaimowitz dans son article : Kaimowitz D., 2008. The prospects for REDD in Mesoamerica. *International Forestry Review*, 10(3) : p. 485-490.

Depuis 2002, les PSE carbone ont connu un certain développement dans le cadre de l'application du protocole de Kyoto et des « mécanismes de développement propre » (MDP). Ces derniers ont une portée mondiale et la plupart des transactions mettent en jeu des acheteurs internationaux. Les règles actuelles de conception, d'exécution et de suivi de ces projets au titre du MDP et du protocole de Kyoto génèrent des coûts de transaction élevés qui restreignent l'accès direct au marché pour les communautés rurales (Karsenty).

Deux autres initiatives ont alors été mises en place pour aider à l'élaboration d'un programme mondial de PSE qui indemniserait les pays en développement pour leurs efforts de préservation des forêts tropicales qui sont d'importants 'puits' de carbone : le programme des Nations Unies pour la réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts (REDD) et le Fonds de partenariat pour le carbone forestier de la Banque Mondiale (Biocarbon fund). Depuis très récemment, la stratégie REDD a été élargie aux possibilités de stockage du C dans le cadre des activités agricoles et de gestion des sols.

Si la stratégie REDD est reconnue, sur le plan théorique, comme un moyen efficient (*cost-effective*) de réduire les émissions de carbone dues aux activités humaines (Stern, 2006), il s'agit en fait d'une incitation des pays du Nord visant à améliorer les modes de gouvernance environnementaux sans que les modalités de cette amélioration ne soient conçues : comment fournir et payer des incitations pour maintenir de bas taux de déforestation : payer qui, combien, quand, pour quelle contrepartie, etc. ?

- **Les services hydrologiques**

La séquestration du carbone, et aussi la conservation de la biodiversité, sont considérés comme des biens publics, ce qui rend les schémas PSE complexes. En revanche, les services liés à la protection de bassin versant bénéficient directement à la population locale. Les bénéficiaires et fournisseurs sont faciles à identifier de par leur position géographique (amont/aval). Ils sont donc plus faciles à mettre en œuvre. Ils relèvent essentiellement d'accords contractuels volontaires ou de programmes publics.

L'Afrique reste encore en marge de ces mécanismes

Actuellement l'Afrique reste en marge des dispositifs PSE et Redd ; elle en est très peu bénéficiaire (le Brésil, la Chine et l'Inde sont en tête), et les pays qui concentrent les projets sont l'Afrique du Sud, l'Égypte et le Maroc. Une explication repose sur l'idée que ce sont des pays qui ont déjà un accès facilité aux financements conventionnels : le financement carbone permet de rendre viable des projets qui avaient des lacunes de financement (mais donc qui avaient déjà au préalable un sens financier).

Dans le cadre de la stratégie Redd+, la mise en œuvre de pratiques agro-écologiques pour stocker le C dans les agro-écosystèmes subit un regain d'intérêt de la part des promoteurs des PSE (principalement la Banque Mondiale) : l'enjeu est de réussir à valoriser les services de séquestration du carbone rendus par les petites agricultures familiales, afin de les faire bénéficier des projets PSE et de contribuer à la lutte contre le changement climatique et la dégradation des sols (*pro-poor rewards for environmental services*).

Tout est encore ouvert, jusqu'en 2012... après, les règles du jeu vont être fixées, à partir des résultats obtenus des projets pilotes. Cette nouvelle ouverture sur l'Afrique a été consacrée par la 15^{ème} conférence du Katoomba Group tenue à Accra en 2009, dédié aux PSE en Afrique. Il en a été conclu que les acheteurs potentiels sont nombreux, l'enjeu maintenant est de concevoir des projets, avec des méthodologies opérantes de mesure du C stocké. Un rapport de 2009 de Ecosystem marketplace (membre du Katomba's group soutenu par l'US AID) souligne que l'Afrique de l'Ouest doit impérativement entrer dans les mécanismes PSE, au vu de « la croissance et des modes de production actuels non durables qui risquent de mettre en péril l'ensemble des ressources naturelles dans les années à venir ».

Les préalables indispensables

Pour développer un PSE, il faut :

- pouvoir identifier et évaluer le service rendu, le mesurer à partir d'une *baseline* ;
- être capable de fournir ce SE en continu : donner la preuve du lien entre les changements de pratiques et l'augmentation du stock de carbone, de la qualité de l'eau ou de la biodiversité (selon le SE choisi) ;
- être capable de produire suffisamment de « service » à un prix raisonnable pour qu'il y ait bénéfices significatifs pour les paysans ;
- être capable d'avoir accès à un mécanisme de PSE (acheteurs, intermédiaire), de négocier les termes du contrat.

Ces conditions sont loin d'être réunies sur le continent africain. L'encadré 1 présente les conditions considérées comme favorables (Banque mondiale, 2010). Les projets pilotes ont pour vocation d'apporter au maximum des solutions à ces enjeux.

<p>Encadré 1. Les dynamiques en cours identifiées comme favorables au mécanisme PSE en Afrique</p> <p>Des enjeux de gestion des ressources (services potentiels):</p> <ul style="list-style-type: none"> - raréfaction de la ressource en eau - dégradation de la qualité de l'eau - déforestation, dégradation forestière - augmentation des plantations d'arbres dans les EA - dégradation des sols et baisse de la fertilité (surpâturage, pratiques agricoles inadéquates) <p>Des acheteurs potentiels:</p> <ul style="list-style-type: none"> - écotourisme - compagnies aériennes - produits labélisés - biocarburants - marché du carbone - gestion de BV pour l'hydroélectricité, l'eau potable, l'irrigation de l'agriculture <p>Un contexte institutionnel favorable:</p> <ul style="list-style-type: none"> - décentralisation - soutien politique à l'implication des communautés et du secteur privé dans la gestion des RN - approches de régulation pure désapprouvées - beaucoup d'intérêt porté aux instruments économiques de gestion de l'environnement en général et au marché du C en particulier

Les modalités d'intensification écologique dans les mécanismes PSE-Carbone

Nous présentons ici la façon dont les processus d'intensification écologique sont envisagés et mis en œuvre dans le cadre de mécanismes PSE.

Les critères de sélection des projets

Dans l'optique de développer des mécanismes PSE qui bénéficient aux paysans pauvres, plusieurs organismes internationaux ont lancé des études d'évaluation ex-ante des systèmes agricoles susceptibles de fournir des SE. La BM a commandité plusieurs études en Afrique, pour identifier « les systèmes de culture avec un fort potentiel d'atténuation économique ». Les critères suivants ont été retenus : superficies impliquées, activités visant à fournir le SE, l'existence de service de conseil et d'appui, le potentiel de réduction des émissions, le potentiel économique. Dans le contexte Kenyan, ont été retenus les systèmes de cultures mixtes des petits paysans, la culture de maïs et les cultures de café. Au Ghana, ce sont les plantations cacaoyères qui apparaissent les plus à même à répondre aux différents enjeux. Les premiers projets proposés (essentiellement en Afrique de l'Est) se focalisent principalement sur la plantation d'arbres dans les champs cultivés.

Les pratiques agricoles promues

Le rapport du consortium de mise en œuvre de la REDD se base sur les résultats de Smith, P. *et al.* (2007) qui montrent les liens entre certaines pratiques agricoles, l'augmentation de la séquestration du carbone, le maintien des stocks de C du sol à faible coût, l'augmentation de la production agricole et des conditions de vie. Cette liste de pratiques est maintenant reprise par l'ensemble des bailleurs (Tableau 8).

Les obstacles rencontrés à l'échelle des projets

Le cas des plantations de cacao au Ghana

Au Ghana, le problème environnemental a été formulé comme suit (Ecosystem marketplace, 2009) : le cacao est l'une des plus importantes cultures d'export, mais les pratiques culturales actuelles ont des impacts désastreux sur les sols et les forêts environnantes. En plus de contribuer au réchauffement

climatique, la durabilité même de la filière cacao est menacée. Les promoteurs du PSE ont alors envisagé une intensification écologique basée sur la mobilisation de processus écologiques pour gérer conjointement le contrôle des pestes et maladies, les nutriments du sol, la biodiversité et le stockage du carbone. Ce projet peut alors s'inscrire en théorie dans trois mécanismes de financement : compensation dans le cadre de la REDD pour ne pas étendre les plantations ; récompense pour planter des arbres (ombrage) ; crédits C pour la réhabilitation de plantations ayant une forte capacité de stockage de C. Dans la pratique, deux obstacles sont vite apparus :

- d'une part, les superficies sont trop faibles pour entrer dans un MDP, il faudrait fédérer plus de 1000 paysans pour couvrir environ 3 000 ha ; ceci est une difficulté dans la mesure où la plupart des producteurs sont des migrants, et partagent les cultures ; les coûts de transaction risquent d'être très élevés.
- d'autre part, les raisons qui poussent les paysans à couper les arbres sont à rechercher dans les lois en vigueur : les arbres « naturels » appartiennent à l'Etat et seuls les exploitants forestiers ont le droit d'abattre des arbres pour un usage économique. Rien n'incite donc les paysans à planter et préserver les arbres.

Suite à ces constats, les promoteurs REDD ont alors encouragé le gouvernement à créer un contexte incitatif pour que les paysans puissent participer et bénéficier du marché carbone, à savoir :

- mettre en vigueur de nouvelles lois foncières et forestières incitant les paysans, éligibles au REDD, à replanter et entretenir les arbres d'ombrage ;
- clarifier les droits d'usage et les possibilités de partage des bénéfices.
- mettre en place des outils de certification de la filière, celle-ci étant vue comme un moyen d'apporter une assistance technique et un renforcement de capacité au niveau des producteurs pour gérer durablement les plantations de cacao ;
- développer des activités multisectorielles, intégrant agriculture, énergie, foresterie.

Tableau 8. Liste des pratiques de gestion des systèmes agricoles reconnues comme pouvant atténuer les émissions de gaz à effet de serre (FAO 2009).

Improved cropland management	
Improved agronomic practices	Use of cover crops
	Improved crop/fallow rotations
	Improved crop varieties
Integrated nutrient management	Use of legumes in crop rotation
	Increased efficiency of nitrogen fertilizer; organic fertilization; legumes and green manure;
Tillage/residue management	compost; animal manure
	Incorporation of residues
Water management	Reduced/zero tillage
	Irrigation
	Bunds/zai
	Terraces, contour farming
Perennials and Agroforestry	Water harvesting (e.g. runoff collection techniques, water storage tank construction, devices for lifting and conveying water)
	Live barriers/fences
	Various agroforestry practices: undersowing of <i>Tephrosia vogelii</i> , pigeon pea and <i>Sesbania sesban</i> in maize for soil fertility improvement; dispersed tree interplanting (e.g. <i>Faidherbia</i> , <i>Acacia t polycantha</i> , <i>A.galpiniiii</i> . and contour grass hedges)
Improved pasture and grazing management	
Improved pasture management	Improving forage quality and quantity
	Seeding fodder grasses
	Improving vegetation community structure (e.g. seeding fodder grasses or legumes; reducing fuel load by vegetation management)
Improved grazing management	Stocking rate management
	Rotational grazing
Restoring degraded land	
	Re-vegetation
	Applying nutrient amendments (manures, biosolids, compost)

Le cas de petites agricultures mixtes au Kenya

Il s'agit du premier projet africain de vente de réductions d'émission dans le cadre du MDP. Ce projet est localisé dans 2 provinces à l'ouest du Kenya et concerne environ 45 000 Ha, en regroupant 60 000 petits exploitants organisés en associations paysannes. Il est le fruit de nombreuses années d'intervention d'une ONG suédoise dans cette région, dont les activités résident dans la promotion de pratiques agro-écologiques. Le PSE vient donc « récompenser » l'adoption déjà effective d'une variété de pratiques agro-écologiques, relevant de l'agriculture de conservation : plantes de couverture, rotations, mulch, jachères améliorées, gestion du compost, engrais vert, agroforesterie, engrais biologique, gestion des résidus de récolte ; et aussi réhabilitation de terres dégradées. Dans ce projet, le suivi et contrôle des réductions d'émissions ne fait pas appel à des mesures coûteuses du C du sol. Une approche basée sur une auto-évaluation par les paysans a été mise au point. La mise en œuvre de pratiques améliorées est vérifiée par une tierce partie. Le taux de séquestration du C est calculé à partir d'une valeur par défaut des changements de stocks de carbone en fonction des zones agro-écologiques et des types de sol (baseline qui compare avant/après). Cette méthode a été validée par VCS (Voluntary Carbon Standard) et peut alors être répliquée dans n'importe quel autre projet de stockage du Carbone. Le carbone (350 000\$) est acheté par le fond BioCarbon Fund, administré par la BM. L'intermédiaire, la coopération suédoise a récupéré 60 % de ces fonds et reverse le reste sous formes d'activités d'appuis aux paysans.

Ce projet soulève un problème central : les activités financées par l'ONG n'ont pas forcément de liens directs avec les changements opérés pour adopter les nouvelles pratiques ; il est donc difficile de faire un lien entre incitations économiques et intensification écologique.

Les PSE à l'épreuve de l'IE en Afrique de l'Ouest : quels enjeux pour la recherche ?

Les enjeux pour la recherche sont nombreux, car d'une part ils touchent des domaines et disciplines très différents (Encadré 2) et d'autre part, la recherche est fortement sollicitée en ce moment, avant que des choix ne soient opérés au niveau international pour la mise au point des procédures de sélection des projets et des mécanismes de financement.

Au-delà de ces impératifs « opérationnels » qui sollicitent fortement la recherche, nous souhaitons dans cette partie souligner deux axes de recherche en lien avec les processus d'IE tels qu'ils sont envisagés dans les PSE :

- évaluation de l'apport réel des PSE dans les processus de transformation de l'agriculture ; en Afrique aucune expérience ne permet encore de dire que ces incitations sont efficaces. Les quelques exemples présents dans la littérature montrent que la formulation des problèmes aboutis en général aux mêmes constats qu'auparavant : problèmes de clarification des modes de tenure foncière, de pérennisation des changements promus, etc. ; dans les mécanismes PSE proposés, les processus de résolution de ces problèmes ne sont pas du tout transparents ;
- la construction des choix techniques. Ils sont définis au préalable, au regard des objectifs de séquestration du C. On peut donc parler d'une intensification écologique « normée ». Il n'en reste pas moins que pour être opérants, ils doivent être inscrits dans des contextes socio-économiques et agro-écologiques spécifiques et appropriés par les acteurs locaux. Ces étapes là n'apparaissent pas clairement dans les projets proposés, ce qui pose des questions sur la durabilité des activités financées par les PSE. Etant trop tôt pour avoir le recul nécessaire pour juger, l'accompagnement des mécanismes PSE par la recherche semble fondamental.

Encadré 2. Les recherches concernant les PSE s'articulent autour de trois axes

La caractérisation des services environnementaux : comment évaluer les services environnementaux et leur contribution au bien-être humain et à l'adaptation ? Quelles sont les synergies ou conflits entre la provision de différents services ?

La mise en œuvre des PSE : quelles sont les marchés disponibles ? Quelles sont les modalités et les institutions pour impliquer et rétribuer des fournisseurs de services en fonction des réalités locales ? quelles structures institutionnelles peuvent permettre à des PSE en lien avec les petites agricultures familiales, de produire suffisamment de SE à un prix raisonnable avec des bénéfices significatifs pour les paysans ?

Les impacts des PSE sur l'environnement et le développement local, le renforcement des capacités des communautés ou leur participation dans la prise de décision. Quels sont les risques des PSE pour les communautés locales ? Un paiement pour le carbone peut-il nuire à la biodiversité ?

Au préalable : la remise en question de l'outil PSE face à des enjeux de développement rural dans un territoire donné

Si actuellement le contexte politique pousse au développement de projets PSE, en particulier en Afrique, il n'en reste pas moins que cet outil reste controversé dans les autres parties du monde.

Le PSE, un outil parmi d'autres

De façon générale, les expériences pilotes ou les évaluations ex-ante de mise en œuvre de dispositifs PSE doivent continuer à alimenter une réflexion sur la pertinence d'une approche de marché pour résoudre des problèmes environnementaux. Il existe un tel décalage entre la théorie et les expériences de terrain, qu'il est évident qu'une approche économique basée sur un calcul coût-bénéfice ne suffit pas à prendre des décisions, instaurer et faire adopter de nouvelles règles de gestion.

Actuellement, beaucoup s'accordent à dire que les PSE doivent être un outil parmi d'autres, au sein d'un programme intégrant des objectifs sociaux, écologiques et économiques (Karsenty). Les résultats d'études d'évaluation ex-ante des mécanismes PSE, menées à Madagascar vont dans le même sens (Toillier, Serpantié.) : les PSE viennent combler les lacunes des outils préexistants (dispositifs de gestion communautaire des forêts, projets d'électrification rurale) permettant ainsi d'améliorer à la fois la conservation de l'environnement et le développement socio-économiques des populations rurales. L'enjeu réside dans la recherche de configurations d'instruments formant système et adaptés à différents contextes institutionnels et agroécologiques.

Comme le souligne le rapport de l'AFD (Laurans *et al.*, 2011), l'attrait des PSE repose sur leur potentiel de mobilisation d'agents économiques, d'intermédiaires associatifs, d'organismes publics, et de financements. Leurs principales qualités sont pragmatiques : dans certains contextes, ils peuvent produire des arrangements fonctionnels, durables et profitables aux partenaires. Néanmoins, les conditions de leur généralisation sont aujourd'hui problématiques : dépendance à l'égard des fonctions régaliennes de l'État, difficultés potentielles à dépasser l'échelle des projets pilotes, risque de nombreux effets pervers, etc. Ces difficultés entravent le potentiel des PSE à fournir les conditions d'un renouvellement profond des politiques d'environnement dans les PED.

Dans les études ex-ante, une posture devrait donc être systématiquement adoptée : il n'y a pas d'obligation de résultats, le PSE n'est pas une fin en soi. Il faut avant tout vérifier que le service que l'on souhaite valoriser est réel, et si un mécanisme de paiement est faisable, compte tenu de la motivation des acteurs (acheteurs, vendeurs et intermédiaires), du contexte institutionnel (acteurs présents et capacités des acteurs), législatif (droits fonciers), politique (soutien du processus).

Stocker le C du sol en Afrique : est-ce une bonne idée ?

Comme nous l'avons vu dans la partie précédente, les opportunités de PSE en Afrique de l'Ouest sont encore peu explorées mais les PSE-Carbone font l'objet d'un engouement des bailleurs des fonds. Chiffres à l'appui, il a été montré que les potentialités de stockage du carbone du sol avaient du sens dans le cadre de la lutte contre le changement climatique. Mais le débat scientifique reste ouvert : est-ce une bonne idée ? Plusieurs experts disent que oui : cela améliore la qualité du sol et permet de retenir l'eau et les nutriments. De nombreuses techniques sont déjà utilisées, connues et peuvent être mises en œuvre rapidement : incorporation des résidus de culture ou de leurs cendres, rotations culturales, gestion de la fumure ; réduction du labour ; terrassement ; agroforesterie. D'autres se demandent d'où pourrait venir cette matière organique en Afrique, et craignent que cela mène à un abatage des arbres pour mettre en place des « plantations de biochar » si cela devait être produit en très grande quantité. Par ailleurs, ils rappellent que le processus naturel correspond à une décomposition des éléments du sol, ce qui ne peut se faire en milieu tropical chaud. Pourquoi vouloir ajouter du carbone ?

Des recherches à contextualiser

Si des listes des pratiques agricoles à promouvoir circulent dans les sphères des décideurs, il n'en reste pas moins que des recherches contextualisées sont indispensables : pas de généralisation possible des liens entre un type de pratique et les capacités de stockage du C du sol. Ces recherches doivent être appréhendées à différentes échelles spatio-temporelles (par exemple, effets d'équilibre du C du sol des systèmes cultivés après plusieurs années). Les travaux de Costanza et ses collègues et les controverses qui

en ont suivies, permettent aujourd'hui d'attirer l'attention sur les limites, par exemple, de la méthode des transferts (extrapoler les résultats issus d'une évaluation dans un endroit caractérisé par un écosystème particulier, à un autre endroit caractérisé par un écosystème similaire voire à l'ensemble de cet écosystème au niveau mondial). Certains s'interrogent sur les méthodes de mesure et de modélisation pour constituer les *baseline*. Plusieurs études montrent que les scénarii de référence les plus fiables pour estimer le stock de carbone du sol doivent combiner des données concernant les caractéristiques biophysiques du sol, les modes d'usage du sol et les modes d'aménagement des terres (*land management practices ; soil series ; land use*). Mais il reste très difficile encore de démontrer que telle pratique a telle influence sur le stock de carbone. Il est donc difficile de s'abstenir de faire des mesures *in situ*. Même si ce type de méthodologie a été validé par des organismes spécialisés (VCS), il n'en reste pas moins qu'elle doit encore être soumise à critiques.

Revenir à une approche système

Concernant le calcul des coûts et bénéfices, les études sont très incomplètes car elles se focalisent sur une culture. Par exemple, dans le cas du maïs, l'adoption d'une pratique d'enfouissement des résidus est considérée comme bénéfique à tous les niveaux : plus de C, plus de production, plus de revenus pour les paysans. Cette approche ne considère pas du tout le fonctionnement de l'exploitation agricole dans son ensemble qui est fondamental pour évaluer les réels coûts d'opportunité et donc les bénéfices qu'un changement de pratiques représente.

Les modalités des incitations et des changements techniques sont encore trop peu abordées

Pour innover réellement, en rupture avec les outils de développement rural classique, la conception des incitations doit être davantage explorée, en interaction avec les populations concernées. Par exemple, la seule logique de la compensation du coût d'opportunité a peu de chances d'aboutir à des résultats durables. Les promoteurs du PSE passent alors généralement d'une logique de compensation à une perspective d'investissement. Ceci conduit à évaluer le besoin de financement de ces programmes bien au-delà du seul coût d'opportunité, et réinsère finalement l'instrument PSE dans l'orbite du développement rural (Karsenty *et al.*, 2009).

La rémunération d'un changement de pratique qui est, en théorie, au cœur du mécanisme PSE est alors occultée, et par là-même la question des choix techniques promus. Il existe pourtant peu/pas d'analyses critiques de la façon dont ces choix sont implémentés dans les différents projets PSE. En effet, c'est plutôt le phénomène inverse qui est à l'œuvre : les exigences du mécanisme PSE définissent les techniques « finançables ». Dans certains cas, les incitations sont alors davantage perçues comme des mesures coercitives que comme des supports aux changements demandés (on paye la mise en place d'interdiction).

Dans une double perspective de durabilité et d'innovation, le processus de construction du choix technique devrait se dérouler en deux étapes :

- vérifier la réalité biophysique du SE : est-il possible d'améliorer/changer les pratiques actuelles pour fournir un service (additionnalité) ?
- identifier les techniques compatibles avec les services à rendre et les inscrire dans un contexte local : sont-elles compatibles avec les savoirs locaux ? quel est le coût de leur mise en œuvre (coût d'opportunité mais aussi la valeur perçue par les paysans) ? Quels changements cela implique à l'échelle de l'exploitation agricole, du territoire local ? Quels effets de « fuite » peuvent se produire ?

Dès lors qu'il est porteur d'une reconfiguration des rapports homme/nature et des dispositifs d'appropriation d'un territoire, le changement technique n'est pas neutre. S'il est ancré dans les réalités locales, il peut constituer le début d'un processus d'*empowerment* des populations locales. Dans ce sens, il ne doit pas être négligé et imposé, comme c'est le cas dans de nombreux projets PSE.

Le rôle fondamental de l'accompagnement dans la conception du mécanisme PSE

La mise en œuvre d'un mécanisme de PSE représente une occasion de reconstruire avec les paysans des systèmes de production durable, au sein desquels l'intensification écologique peut être rémunérée. L'enjeu est de promouvoir des stratégies qui cherchent à combiner les attentes des paysans concernant la

production, et celles des conversationnistes concernant la fourniture de SE. Cette alternative pose de nouveaux défis pour les praticiens, politiques et la société en général. De nouveaux dispositifs sont requis, permettant de mettre en avant les besoins des paysans et au sein desquels la participation des paysans dans les processus de décision est encouragée.

Dans la mise en œuvre d'un PSE, on peut situer plusieurs étapes d'accompagnement qui mobilisent la recherche (Toillier *et al.*, à venir) :

- la caractérisation des liens entre les services écosystémiques visés et les pratiques agricoles (réalité biophysique) ;
- la construction du compromis social sur les objectifs à atteindre ;
- l'identification participative des changements de pratiques agricoles attendus et possibles ;
- le transfert de connaissances entre les différents groupes d'acteurs ;
- la co-conception des mesures incitatives et/ou compensatrices ;

Cette dynamique peut s'appréhender au sein d'un dispositif de recherche-action en partenariat mais doit aussi pouvoir être relayée par des institutions locales pérennes. Se pose alors la question des acteurs à impliquer au sein du schéma de gouvernance du PSE, des modalités et des pas de temps d'intervention, de la redistribution des bénéfices de la vente des SE (Toillier *et al.*, 2009). Le fait de s'appuyer sur les acteurs déjà en présence pour diminuer les coûts de transaction, comme cela est suggéré dans tous les documents des promoteurs des PSE, fait courir le risque de retomber dans les schémas classiques d'appui au développement ; la « dépendance en sentier », observée à Madagascar (Andriamahefazafy *et al.* 2010), empêchent finalement d'introduire une nouvelle logique d'action et d'accompagnement des paysans. Il faudrait pouvoir renouveler les compétences des agents du développement rural, avant de leur faire imposer des changements techniques aux paysans dans un contexte de grande incertitude des impacts de ces changements sur les plans social, économique et écologique.

Conclusion : une IE « normée » par un mécanisme PSE dont les effets ne sont pas encore maîtrisés

Dans ce papier nous avons tenté de dresser une image des PSE tels qu'ils sont abordés dans le contexte africain. L'intensification écologique apparaît « normée » par les contingences même du mécanisme PSE (quels SE peut-on mesurer et vendre facilement ? Quelles pratiques peut-on observer et mettre en œuvre facilement ? etc.). Un engouement des bailleurs de fond se cristallise actuellement autour des possibilités de stockage du carbone, étant donné que les acheteurs potentiels sont très nombreux et que la faisabilité de tels PSE a été validée par des scientifiques à l'échelle du continent (les stocks de carbone seraient suffisamment importants pour être vendus dans le MDP ; il existerait des techniques pour augmenter ce stock). En revanche la question de la faisabilité au niveau local, dans des contextes particuliers, reste entière.

Les obstacles institutionnels et méthodologiques ne permettent pas d'avoir d'ores et déjà des projets PSE qui répondent aux enjeux théoriques posés par les économistes : un mécanisme de marché qui régule, à faible coût, la production d'externalités positives de l'agriculture. Les projets se rapprochent davantage pour le moment de projets d'appui au développement rural classiques. C'est la rhétorique des SE et la perspective d'un futur marché du carbone régulé au niveau international et accessible à tous, qui permet de faire entrer de nouveaux acteurs (les privés) et donc de nouvelles sources de financement, dans les projets de développement. Les nouveautés observables se situent donc plutôt du côté des arrangements institutionnels autour de la fourniture et de la vente des SE. Ce seraient finalement plutôt les gouvernements qui seraient actuellement incités par ces mécanismes financiers (et non pas les paysans) : inciter à clarifier les droits d'appropriation des ressources boisées (à qui reviennent les crédits carbone pour déforestation évitée ?) ; inciter à favoriser les regroupements paysans pour entrer dans le MDP – en effet, si la contribution de la séquestration du C du sol à l'atténuation du changement climatique peut être substantielle, le potentiel par unité de surface est faible. Un projet PSE de C du sol doit donc s'appuyer sur des institutions, telles que des coopératives paysannes, qui ont la capacité d'agréger leurs efforts de réduction des émissions –.

Il est donc difficile de conclure dès à présent de la capacité du mécanisme PSE à favoriser une intensification agro-écologique durable. De façon plus générale, plusieurs auteurs ont montré que des incitations économiques peuvent avoir des conséquences négatives sur l'agriculture, avec déstabilisation des règles et pratiques de gestion (Cranford et Murato, 2010 ; Farley et Costanza, 2010 ; Sommerville *et al.*, 2009). Ces résultats confortent notre idée que des dispositifs d'accompagnement des PSE peuvent jouer un rôle fondamental pour orienter ces mécanismes en faveur d'une réelle intensification

écologique, qui s'ancre dans les réalités locales en s'appuyant sur les attentes et savoir-faire des paysans. L'IE ne pourra certainement pas se satisfaire de mesures ponctuelles. La construction d'un nouveau rapport aux ressources environnementales ne peut être envisagée que de façon systémique, en prenant en compte l'ensemble des dynamiques territoriales (arrangements institutionnels, jeux d'acteurs, relations contractuelles et dispositifs de gouvernance) et des dynamiques au sein des filières (contraintes et opportunités pour la vente de produits agricoles et de services environnementaux). Le mécanisme de PSE devrait être considéré dans ce cadre, au risque de se transformer en outil de subvention publique pour les acteurs du développement (ONG, coopératives, services de l'Etat) pour imposer de nouvelles techniques de production déconnectées des réalités locales.

Bibliographie

- ALTIERI, M.A., 2002. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93 : 1–24
- ANDRIAMAHEFAZAFY F., BIDAUD C., CAHEN-FOUROT L., MÉRAL P., SERPANTIÉ G., TOILLIER A. Payments for Environmental Services in Madagascar: continuity and change in environmental governance In *Governing the provision of ecosystem services*, Murradian R. *et al.*(, ville, pays, accepté.
- AZNAR, O., PERRIER-CORNET, P., 2003. Les services environnementaux dans les espaces ruraux : une approche par l'économie des services. *Économie rurale* 273-274 : 142-157.
- BULTE, E.H., LIPPER, L., STRINGER, R., ZILBERMAN, D., 2008. Payments for ecosystem services and poverty reduction: concepts, issues and empirical perspectives. *Environment and Development Economics* 13 : 245–254.
- CORBERA E., SOBERANIS C.G., BROWNA K., 2009. Institutional dimensions of Payments for Ecosystem Services: An analysis of Mexico's carbon forestry programme. *Ecological Economics* 68 : 743-761
- CRANFORD M. ET MOURATO S., 2010. Community conservation and a two-stage approach to PES, *Ecological economics*, sous presse.
- CROCKER, T. D. 1966. The structuring of atmospheric pollution control systems. In *The economics of air pollution*. Wolozin H. (Ed), W.W. Norton & Co., New York, New York, USA, p. 61-68.
- DI LEVA, C. 2002. The conservation of nature and natural resources through legal and market-based instruments. *Reciel* 11(1) : 84–95.
- ECOSYSTEM MARKETPLACE, 2009a. Integrated solutions: water, biodiversity, and the Clean development Mechanism. Ville, Pays, The Katomba's group, 49p.
- ECOSYSTEM MARKETPLACE, 2009b. Carbon and land-use: The economies of Cocoa, Timber and Agriculture. Ville, Pays, The Katomba's group, 79p.
- FAO, 2007. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture : payer les agriculteurs pour les services environnementaux. Rome, Italie, FAO, 259 p.
- FARLEY, J., COSTANZA, R., 2010. Payments for Ecosystem Services: From the local to the global. *Ecological Economics* 69, 2060–2068
- FAY C., & MICHON. G., 2005. Readressing forestry hegemony when a forestry regulatory framework is best replaced by an agrarian one. *Forests, Trees and Livelihoods* 15(2) :193–209.
- FOREST TREND; FOREST TRENDS, THE KATOOMBA GROUP, ECOAGRICULTURE PARTNERS, AND CLIMATE FOCUS, 2010. An African Agricultural Carbon Facility Feasibility Assessment and Design Recommendations. Ville, Pays, Editeur, 29 p.
- KARSENTY A. SEMBRES T., PERROT-MAITRE D., 2009 Paiements pour services environnementaux et pays du Sud. La conservation de la nature rattrapée par le développement ? 3èmes journées de recherches en sciences sociales. Montpellier, France, INRA SFER CIRAD. 09, 10 & 11 décembre 2009, 20 p.
- KARSENTY ET AL. 2010. PSE dans les pays du sud. Le salut par la "déforestation évitée". *Revue Tiers Monde* 2010/2, n°202 : 57-74.
- LANDELL-MILLS N., PORRAS I.T., 2002. Silver bullet or fools'gold ? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. London, United Kingdom, International Institute for environment and development, 272p

- LAURANS, LEMÉNAGER T., AOUBID S., 2011. Les PSE. De la théorie à la mise en œuvre, quelles perspectives dans les pays en développement ? Paris, France, A Savoir n°7, AFD, 215p.
- MAYRAND K., PAQUIN M., 2004. Le paiement pour les services environnementaux : Etude et évaluation des systèmes actuels. Montréal, Canada, UNISFERA, Commission de coopération environnementale de l'Amérique du Nord, 59 p.
- MERAL, P., 2010, Les services environnementaux en économie : revue de la littérature. Ville, Pays, Programme SERENA, Document de travail n°2010-05, 50 p.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005. Ecosystems and human well-being: synthesis report. Washington, D.C., USA, Island Press, XX p.
- OATES, J.F., 1999. Myth and reality in the rain forest: how conservation strategies are failing in West Africa. Berkeley, California, USA, University of California Press, 310 p.
- PAGIOLA, S., BISHOP J., LANDELL-MILLS N., 2002. Selling forest environmental services, market-based mechanisms for conservation and development. London, UK, Earthscan, 336 p.
- PAGIOLA, S., ARCENAS A., PLATAIS G., 2004. Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. World Development 33(2) :237–253.
- PESCHE D, MÉRAL PH, HRABANSKI M., BONNIN M., 2011. Services écosystémiques et Paiements pour services environnementaux : les deux faces d'une même logique ? Programme Serena, Document de travail n°2011-01, 25 p.
- PFAFF A., ROBALINO J.A., SANCHEZ-AZOFEIFA G.A., 2006. [Payments for environmental services: empirical analysis for Costa Rica](#). New York, USA, Columbia University, 26p.
- RAPIDEL B.,DECLERCK F., LE COQ J.F., BEER J., 2011. Ecosystem Services from Agriculture and Agroforestry Measurement and Payment. Ville, Pays, Routledge, 448p.
- RUF F., DEHEUVELS O., SARPONG, D. 2006. Intensification in cocoa cropping systems: is agroforestry a solution for sustainability? The case of Manso Amenfi, Western Ghana. In: 15eme Conference Internationale sur la recherche cacaoyere, 14th-15th October 2006, Costa Rica, 12 p.
- SLOOTWEG R. ET VAN BEUKERING, P., 2008. Evaluation des services écosystémiques et évaluation environnementale stratégique. Leçons tirées d'exemples influents MER (Commission Néerlandaise d'évaluation environnementale). Amsterdam Pays Bas, Editeur, 32 p.
- SCHERR S.J., MILDER J.C., BRACER C., 2007. How important will different types of Compensation and Reward Mechanisms be in shaping poverty & ecosystem services across Africa, Asia & Latin America over the next two decades? Nairobi, Kenya, ICRAF Working Paper no. 40, World Agroforestry Centre, 50 p.
- SIMPSON D., 2004. Conserving Biodiversity through Markets: A Better Approach.. PERC Policy Series : PS-32, 28 p.
- SMITH, P., D. MARTINO, Z. CAI, D. GWARY, H. JANZEN, P. KUMAR, B. MCCARL, S. OGLE, F. O'MARA, C. RICE, B. SCHOLLES, SIROTENKO O., 2007. Agriculture. In: Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
- SOMMERVILLE M.M., JONES J.P.G., MILNER-GULLAND E.J., 2009. A Revised Conceptual Framework for Payments for Environmental Services. Ecology and Society, 14, 34.
- STERN, N., 2006. Stern Review : The Economics of Climate Change. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 712 p.
- SWALLOW B., KALLESOE M., IFTIKHAR U., VAN NOORDWIJK M., BRACER C., SCHERR S., RAJU K.V., POATS S., DURAIAPPAH A., OCHIENG B., MALLEE H. AND RUMLEY R., 2007. Compensation and Rewards for Environmental Services in the Developing World: Framing Pan-Tropical Analysis and Comparison. Nairobi, Kenya, ICRAF Working Paper no. 32, World Agroforestry Centre, 52 p.
- TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity), 2008. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: An Interim Report, European Commission. Available at: www.teebweb.org.

TOILLIER A., ROCHE C., SERPANTIE, S., 2011. Quel accompagnement pour la mise en place d'un PSE ? Les leçons d'une Recherche-action en partenariat à Madagascar, *soumis*.

TOILLIER A., ANDRIAMAHEFAZAFY F., CAHEN-FOUROT L., SERPANTIE G., MERAL P., 2010. Les PSE-eau à Madagascar : une gouvernance à deux vitesses. Montpellier, France, SERENA 2010, Atelier gouvernance SERENA, 23 p..

TOILLIER, A. 2011. Quel schéma de gouvernance pour un mécanisme de Paiement pour services hydrologiques ? Le cas de la microcentrale de Tolongoïna, Madagascar. Programme Serena, Document de travail n°2011-02, 20 p.

TOILLIER A., ANDRIAMAHEFAZAFY F., CAHEN-FOUROT L., SERPANTIE G., MERAL P., 2011. Les PSE-eau à Madagascar : une gouvernance à deux vitesses. Programme Serena, Document de travail n°2011-11, 20 p.

WOODWARD R., 2005. Markets for the environment. Choices: the Magazine of Food, Farm and Resource Issues 20(1):49-51.

WUNDER S. 2005. Payments for environmental services: some nuts and bolts. Bogor, Indonesia, CIFOR Occasional Paper No. 42, 32 p.

WWF, 2009. Guide to Conservation Finance, WWF, Washington, D.C. <http://www.worldwildlife.org/what/howwedoit/conservationfinance/WWFBinaryitem13074.pdf>